

EXPRESS MAIL NO. EL 920 880 665 US

DATE OF DEPOSIT

6/14/01

Our File No. 9281-4121  
Client Reference No. M US00039

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of:

Tomoya Kamata

Serial No. To Be Assigned

Filing Date: Herewith

For: Method for Driving Paper-Feeding  
Stepping Motor in Thermal Printer



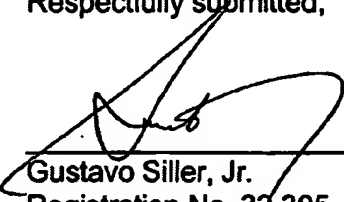
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2000-181427, filed June 16, 2000 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

  
Gustavo Siller, Jr.  
Registration No. 32,305  
Attorney for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JCS66 U.S. PTO  
09/881486  
06/14/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 6月16日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-181427

出 願 人  
Applicant (s):

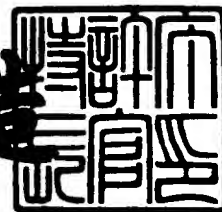
アルプス電気株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 M00033

【提出日】 平成12年 6月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02P 8/14  
B41J 2/355

【発明の名称】 搬送用ステッピングモータの駆動方法

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会  
社内

【氏名】 鎌田 智也

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081282

【弁理士】

【氏名又は名称】 中尾 俊輔

【選任した代理人】

【識別番号】 100085084

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 高英

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015967

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】            要約書    1  
【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 搬送用ステッピングモータの駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各色の 1 ライン分の記録に必要な通電する発熱素子の数を求め、一度に通電される発熱素子の数が所定数以下となるように分割通電を行う場合における記録紙の搬送用ステッピングモータの駆動方法であって、前記発熱素子への分割通電に対応して駆動される搬送用ステッピングモータへの駆動信号がアクティブ期間であるときに、そのアクティブパルスを細分化するようにしたことと特徴とする搬送用ステッピングモータの駆動方法。

【請求項 2】 前記発熱素子への分割通電の分割数が 2 以上の場合に、前記アクティブパルスを細分化するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の搬送用ステッピングモータの駆動方法。

【請求項 3】 前記アクティブパルスを、分割数に対応した所定のデューティ比およびパルス幅に細分化するようにしたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の搬送用ステッピングモータの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、搬送用ステッピングモータの駆動方法に係り、特に、所望の画像を記録するにあたり各ラインごとに分けて記録を行う場合に、各行で通電する発熱素子の数が所定数以下となるように分割通電して記録を行う、いわゆる動的分割記録を行う場合における搬送用ステッピングモータの駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、ステッピングモータは、モータの回転角や回転速度が入力パルス数や入力パルス速度に比例して定められるとともに、起動・停止特性が極めてよく、また応答性および出力が高いなどの特性を有することから、プリンタのキャリッジを駆動するキャリッジモータや記録紙を搬送する搬送用モータとして使用されている。

## 【 0 0 0 3 】

そのようなステッピングモータを記録紙の搬送用ステッピングモータとして用いる一例としてラインプリンタについて説明すると、ラインプリンタには、1対のサイドフレーム間に長尺状のプラテンローラが回転自在に支持されており、このプラテンローラに対して接離自在にラインサーマルヘッドが支持レバーによってプリンタ本体に支持されている。前記ラインサーマルヘッドには、背面側に圧接用のヘッド圧接ばねが取り付けられている。また、前記ラインサーマルヘッドには、長手方向に発熱素子が整列配置されており、各発熱素子には記録データに基づいて各発熱素子への通電を選択的に制御するための通電制御部が電氣的に接続されている。

## 【 0 0 0 4 】

一方、プリンタ本体には、搬送用ステッピングモータが搭載されており、この搬送用ステッピングモータの駆動軸には、伝達歯車群を介して搬送ローラが連結されており、載置トレイから記録紙を取り出し、前記プラテンローラとラインサーマルヘッドとの間に供給するようになっている。また、前記搬送用ステッピングモータには、モータドライバを介して搬送制御部が接続されている。

## 【 0 0 0 5 】

さらに、前記プラテンローラの記録紙搬送方向上流側にはインクリボンを供給する供給ロールが配設されているとともに、記録紙搬送方向下流側には巻取ロールが配設されている。そして、巻取ロールを回転させる巻取ボビンの駆動により、インクリボンをプラテンローラおよびラインサーマルヘッドの間に供給するようになっている。

## 【 0 0 0 6 】

このような構成を有するラインプリンタにより記録を行う場合には、まず、搬送用ステッピングモータを駆動させて搬送ローラを回転させることにより載置トレイから記録紙を1枚ずつ搬送し、プラテンローラとラインサーマルヘッドとの間に供給する。記録紙が記録開始位置まで搬送されると、その記録紙およびインクリボンを介してラインサーマルヘッドがプラテンローラに圧接し、記録データに基づき通電制御部が各発熱素子を選択的に通電し、インクリボンを記録紙に溶

融転写する。そして、第1ラインの記録が終了すると、前記搬送用ステッピングモータを駆動し、次の第2ラインの記録を記録データに基づいて開始する。このように最終ラインまでの記録が終了すると、カラー画像の場合には、搬送ローラを逆回転させて記録紙を一旦記録開始位置まで戻し、次の第2色目の記録を行い、最終的にイエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各色について記録が行われ、フルカラー画像の記録が完成する。

#### 【0007】

ここで、前記通電制御部によるラインサーマルヘッドの各発熱素子への通電制御について説明すると、従来から、各発熱素子へ通電する場合には、図7に示すように、消費電力を抑えるという目的で、1ラインで通電させる発熱素子の数を所定数以下になるように任意に分割して通電させるように制御する、いわゆる動的分割記録が行われていた。

#### 【0008】

このような動的分割記録によれば、1度に供給すべき電力量を抑制でき、さらに、定分割数に分割するのではなく、各ラインごとに記録に必要な通電される発熱素子の数を求めて、それぞれ最適な分割数に分割するようになっていたため、記録速度も遅くなり過ぎることはなかった。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の搬送用ステッピングモータの駆動方法においては、各ラインごとに通電分割数を設定するため各ラインによって通電分割数が異なることも多いが、その分割数に関係なく1ラインの記録終了まで一定電圧のアクティブパルスを付与して搬送用ステッピングモータを駆動していた。そのため、分割数の大きいラインでは、トルクが過剰となり騒音が発生してしまうという問題があった。

#### 【0010】

つまり、分割数が大きくなればなるほど、1ラインの記録に要する通電時間が長くなり、それだけ搬送用ステッピングモータを制御する駆動線には、各相に対応したアクティブなロー／ハイの出力が長時間にわたって付与される。そのため

、回転慣性力を抑制する力が働き、騒音が発生してしまっていた。

【0011】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、動的分割印刷時における搬送用ステッピングモータのトルク過剰を抑制するとともに、騒音の低下および省エネを実現することができる搬送用ステッピングモータの駆動方法を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に係る搬送用ステッピングモータの駆動方法の特徴は、発熱素子への分割通電に対応して駆動される搬送用ステッピングモータへの駆動信号がアクティブ期間であるときに、そのアクティブパルスを細分化するようにした点にある。

【0013】

また、請求項2に係る搬送用ステッピングモータの駆動方法の特徴は、請求項1において、前記発熱素子への分割通電の分割数が2以上の場合に、前記アクティブパルスを細分化するようにした点にある。

【0014】

そして、請求項1および請求項2に係る発明の構成を採用したことにより、搬送用ステッピングモータに通電するアクティブパルスを細分化するようにしたため、モータへの通電時間を短くすることができて、トルク過剰を抑制し、騒音の低下および省エネを実現することができる。

【0015】

また、請求項3に係る搬送用ステッピングモータの駆動方法の特徴は、請求項1または請求項2において、前記アクティブパルスを、分割数に対応した所定のデューティ比およびパルス幅に細分化するようにした点にある。そして、このような構成を採用したことにより、アクティブパルスが分割数に対応した所定のデューティ比およびパルス幅に細分化されるため、最適かつ円滑にトルク過剰を抑制し、騒音の低下および省エネを実現することができる。

【0016】



## 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る搬送用ステッピングモータの駆動方法の実施の形態について図面を用いて説明する。

## 【0017】

本発明の搬送用ステッピングモータの駆動方法は、動的分割記録を行う場合に、各発熱素子への分割通電に対応して駆動される搬送用ステッピングモータ7への駆動信号がアクティブ期間であるときに、アクティブパルスを細分化することに特徴を有している。ここで、動的分割記録とは、各色の1ライン分の記録に必要な通電する発熱素子の数を求め、一度に通電される発熱素子の数が所定数以下となるように分割通電を行って記録することをいう。通電する発熱素子の数は、例えば、記録データに基づいて求めるようになっている。

## 【0018】

図1は、本発明の搬送用ステッピングモータ7の駆動方法を実行するラインプリンタ1の一例を示したものである。このラインプリンタ1には、プリンタ本体2の側面位置に1対のサイドフレーム3、3が取り付けられており、これらのサイドフレーム3、3間には長尺状のプラテンローラ4が回転自在に支持されている。前記プリンタ本体2には、発熱素子が整列配置されたラインサーマルヘッド5が前記プラテンローラ4に対して接離自在に支持されている。前記ラインサーマルヘッド5には、背面側に圧接力を付与するための複数のヘッド圧接ばね6が取り付けられている。

## 【0019】

また、プリンタ本体2には、搬送用ステッピングモータ7が搭載されており、この搬送用ステッピングモータ7の駆動軸7aには、伝達歯車群8を介して図示しない搬送ローラが連結されており、載置トレイから記録紙（いずれも図示せず）を取り出し、前記プラテンローラ4とラインサーマルヘッド5との間に供給するようになっている。

## 【0020】

さらに、前記プラテンローラ4の記録紙搬送方向上流側にはインクリボンを供給する供給ロール（いずれも図示せず）が配設されているとともに、記録紙搬送

方向下流側には図示しない巻取ロールが配設されている。そして、巻取ロールを回転させる図示しない巻取ボビンの駆動により、インクリボンをプラテンローラ 4 およびラインサーマルヘッド 5 の間に供給するようになっている。

#### 【0021】

また、本実施形態で用いられる搬送用ステッピングモータ 7 は、一例としてバイポーラ 4 相モータを使用しており、図 2 に示すように、90 度間隔で配置された第 1 (A)、第 2 (B)、第 3 (C) および第 4 (D) の磁極 (相) を有する固定子 10 と、N 極と S 極とを 180 度間隔で有する回転自在な永久磁石からなる回転子とを備えており、この回転子に図示しない出力軸が連結されている。また、第 1 (A) および第 3 (C) の磁極には第 1 のコイル 12 が巻回され、第 2 (B) および第 4 (D) の磁極には第 2 のコイル 13 が巻回されている。

#### 【0022】

このようなステッピングモータ 1 を回転駆動するために、固定子 10 の各相のコイル 12, 13 に駆動信号たる励磁電流 (相電流) を流すと、この電流により磁界が発生し、固定子 10 と回転子 11 との間に吸引または反発する電磁力が発生する。この相電流を順次切り換えることにより、固定子 10 と回転子 11 との間の電磁力が切り換わり、回転子 11 を動かすトルクとなる。

#### 【0023】

また、本実施形態における記録紙の搬送制御およびラインサーマルヘッド 5 の記録制御は、図 3 のブロック図に示すように、CPU 14 が RAM 15 あるいは ROM 16 に記憶されている画像記録データ 15 a および記録制御プログラム 16 a に基づいて行われる。すなわち、前記 RAM 15 には、コンピュータ本体から送信された画像記録データ 15 a が記憶されている。また、前記 ROM 16 には、画像記録データ 15 a に基づいて動的分割数を算出するなどの記録制御プログラム 16 a が記憶されているとともに、アクティブパルスの分割数を基準とする搬送用ステッピングモータ 7 のオン・オフタイミングテーブル 16 b が記憶されている。

#### 【0024】

このオン・オフタイミングテーブル 16 b は、図 4 に示すように、分割数に応

じてアクティブパルスを細分化するデューティ比やパルス幅があらかじめ設定されており、分割数を照会することで瞬時にアクティブパルスを所定の細分化状態で付与するようになっている。ここで、デューティ比とは、ハイとローの通電パルスサイクル、いわゆるデューティサイクルにおいて、ハイの通電時間の割合のことを意味する。したがって、本実施形態では、アクティブパルスを細分化する場合に、そのデューティ比と、ハイおよびローのパルス幅を設定するようになっている。

## 【 0 0 2 5 】

つぎに、本実施形態の搬送用ステッピングモータ 7 の駆動方法について、図 5 および図 6 のフローチャートを参照しつつ説明する。

## 【 0 0 2 6 】

図 5 には、本実施形態の画像記録データ 1 5 a の展開手順が示されており、ステップ ST 1 において、RAM 1 5 に記憶されている画像記録データ 1 5 a に基づき 1 ラインの通電する発熱素子数を数えて X に代入する。続いてステップ ST 2 に進行し、あらかじめ定められている最大同時発熱素子数 Y により前記 X を割った値を Z とし、割り切れない余りを p とする。そして、ステップ ST 3 において、Z + p を分割数として N と設定し、ステップ ST 4 に進行し、1 ライン分の画像記録データ 1 5 a を N ラインデータに分割し、この分割数 N とともに記録バッファ 1 7 に保存し、画像記録データ 1 5 a の展開を終了する。

## 【 0 0 2 7 】

続いて、図 6 に示すように、記録制御手順では、ステップ ST 11 において、記録バッファ 1 7 に保存されている分割数 N を取り出し、ステップ ST 12 に進み、ROM 1 6 に記憶されている、分割数 N をキーとする搬送用ステッピングモータ 7 のオン・オフタイミングテーブル 1 6 b に分割数 N を照会し、当該 N 分割時のアクティブパルスにおける細分化状態、すなわち、オン時間 T on とオフ時間 T off とを取得する。

## 【 0 0 2 8 】

その後、ステップ ST 13 に進行して、画像記録データ 1 5 a をラインサーマルヘッド 5 に転送し、通電を開始する。このとき、ステップ ST 14 において、搬送用ス

テッピングモータ 7 を T on 時間オンするとともに T off 時間オフするサイクルを前記搬送用ステッピングモータ 7 が 1 ステップ回転するまで連続的に行う。これにより第 1 色目の 1 行分の記録が終了する。もし、カラー記録を行う場合には、次の色における発熱素子数を求めて、前述のように分割数に応じたアクティブパルスの細分化通電を繰り返すようになる。

#### 【 0 0 2 9 】

このような本実施形態の搬送用ステッピングモータ 7 の駆動方法によれば、搬送用ステッピングモータ 7 に通電するアクティブパルスを動的分割数に対応した所定のデューティ比およびパルス幅に細分化するようにしたため、最適かつ円滑にモータへの通電時間を短くすることができて、トルク過剰を抑制し、騒音の低下および省エネを実現することができる。

#### 【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態では、アクティブパルスを細分化する際に、その分割数に対応したデューティ比およびパルス幅を求める場合、オン・オフタイミングテーブル 1 6 b を用いて定型的に求めるようにして迅速に処理するようにしているが、演算式などにより求めるようにしてもよい。

#### 【 0 0 3 1 】

#### 【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 および請求項 2 に係る発明によれば、搬送用ステッピングモータに通電するアクティブパルスを細分化するようにしたため、モータへの通電時間を短くすることができて、トルク過剰を抑制し、騒音の低下および省エネを実現することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

また、請求項 3 に係る発明によれば、アクティブパルスが分割数に対応した所定のデューティ比およびパルス幅に細分化されるため、最適かつ円滑にトルク過剰を抑制し、騒音の低下および省エネを実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の搬送用ステッピングモータの駆動方法を実行するラインプリンタの一実施例を示す平面図

【図 2】 搬送用ステッピングモータの構造を説明するための原理図

【図 3】 図 1 に示すラインプリンタにおける印刷制御および記録紙の搬送制御に関するブロック図

【図 4】 アクティブパルスを所定のデューティー比およびパルス幅に細分化した状態を示すパルス波形

【図 5】 本実施形態における記録データの展開手順を示すフローチャート

【図 6】 本実施形態における記録制御の手順を示すフローチャート

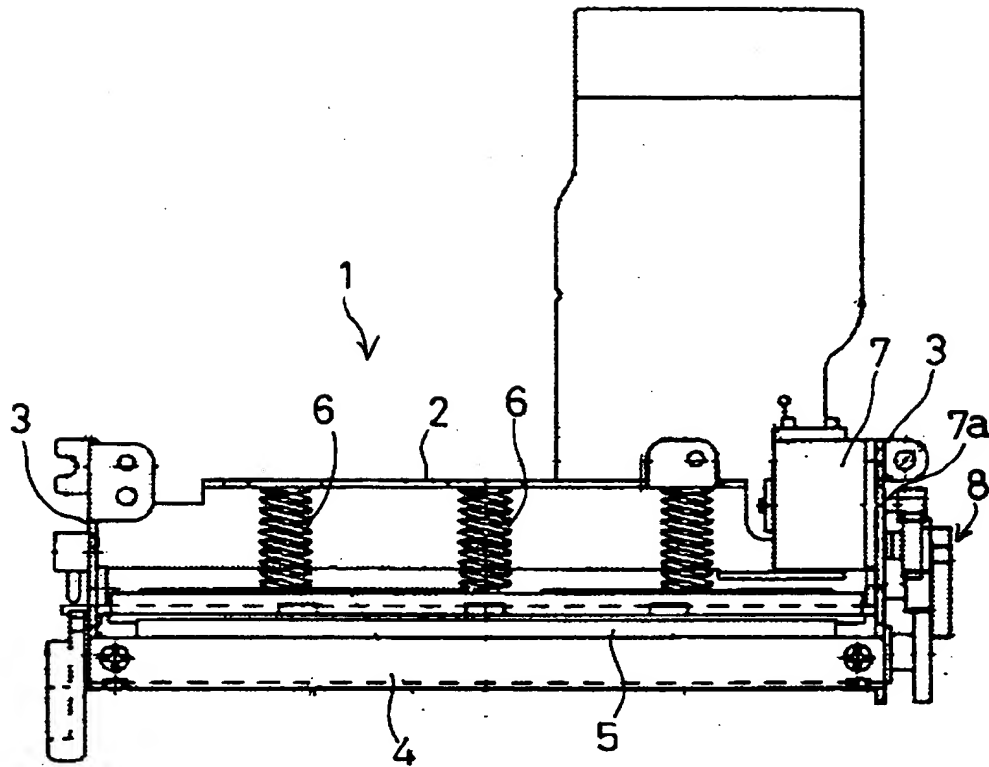
【図 7】 従来の搬送用ステッピングモータの駆動方法においてアクティブパルスを動的分割した場合を示すパルス波形

【符号の説明】

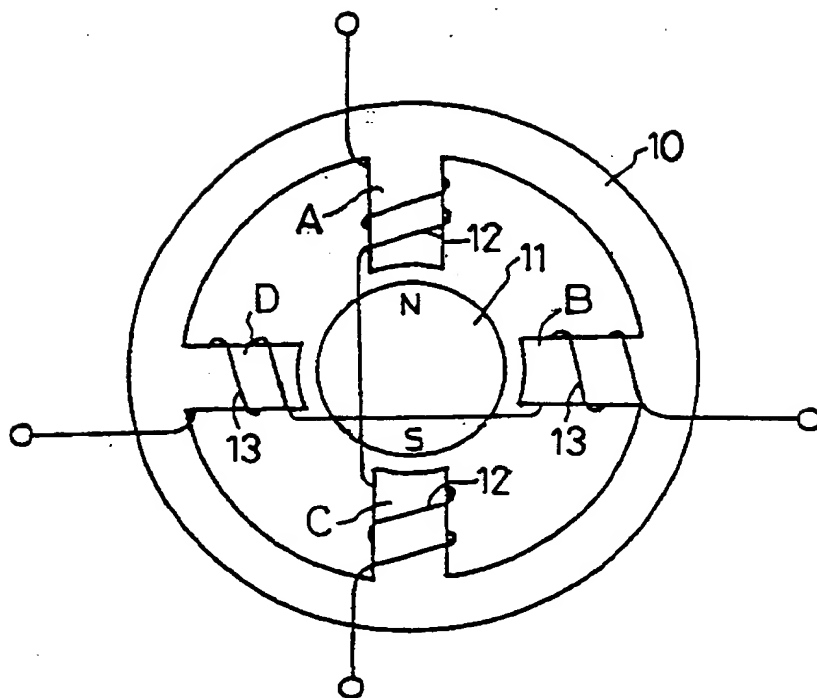
- 1 ラインプリンタ
- 2 プリンタ本体
- 4 プラテンローラ
- 5 ラインサーマルヘッド
- 7 搬送用ステッピングモータ
- 9 第 1 (A)、第 2 (B)、第 3 (C) および第 4 (D) の磁極 (相)
- 10 固定子
- 11 回転子
- 14 CPU
- 15 RAM
- 16 ROM
- 15 a 画像記録データ
- 16 a 記録制御プログラム
- 16 b オン・オフタイミングテーブル

【書類名】 図面

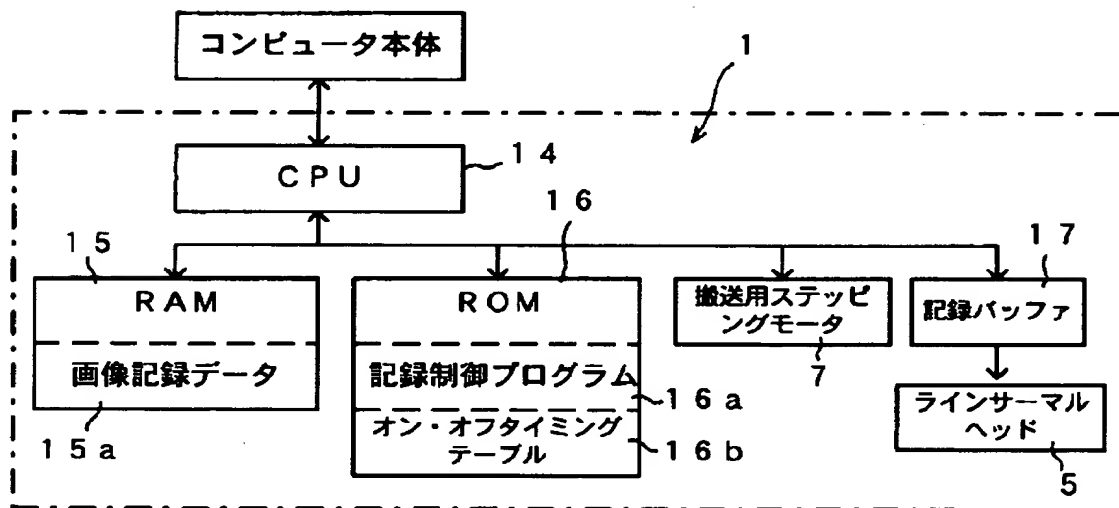
【図 1】



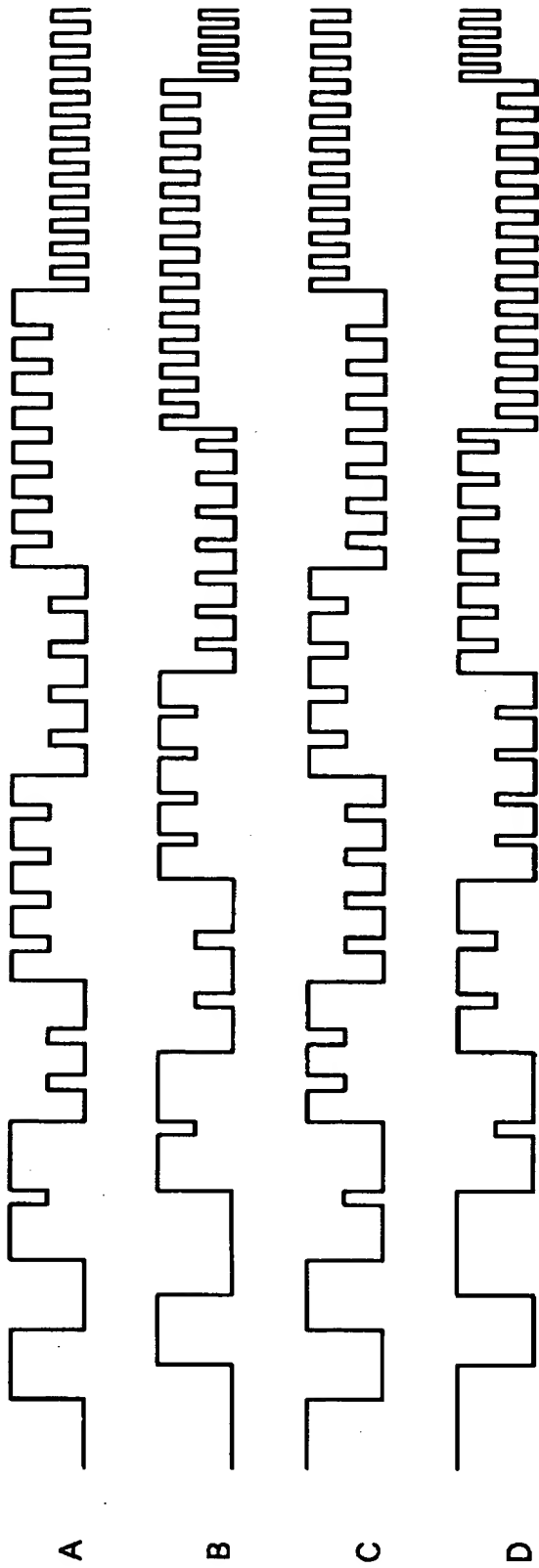
【図2】



【図3】

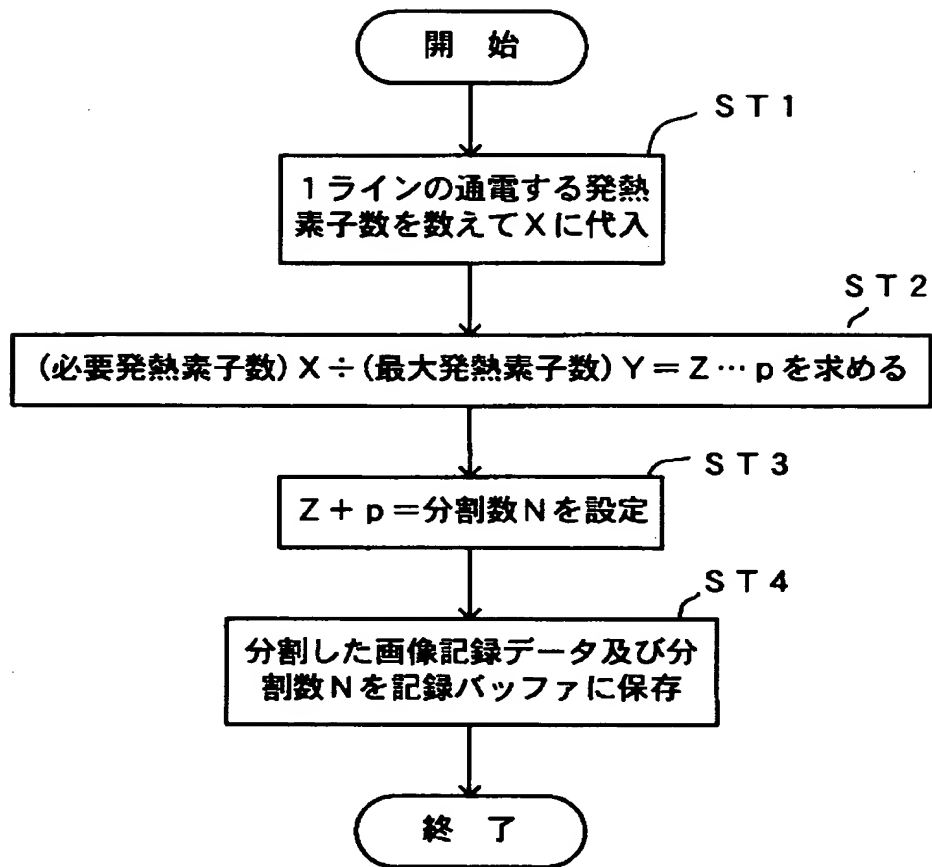


【図 4】

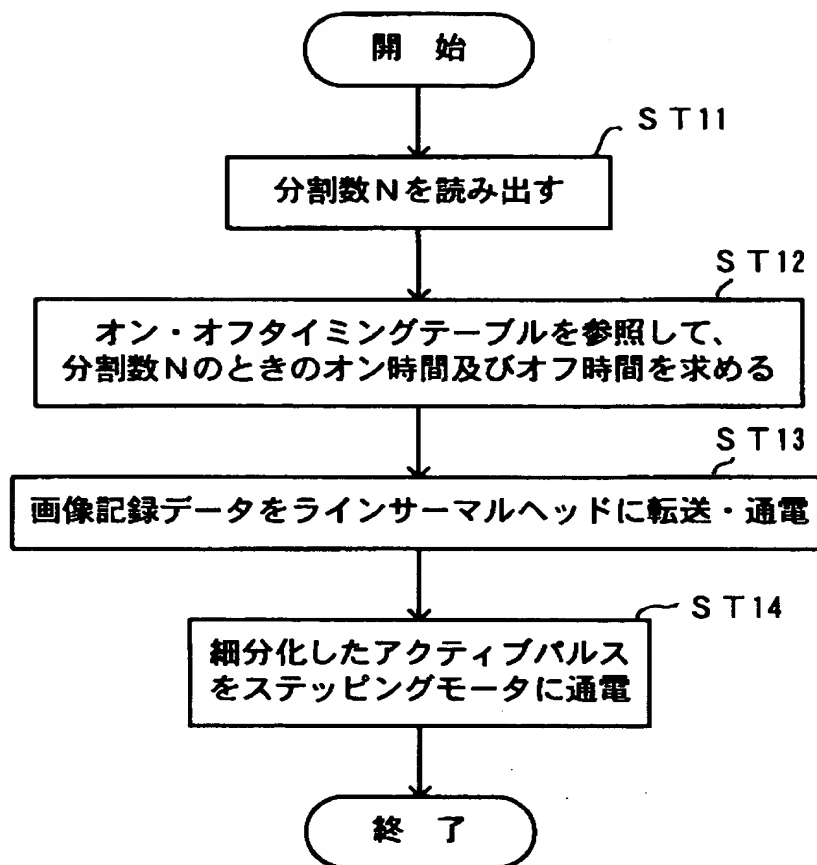




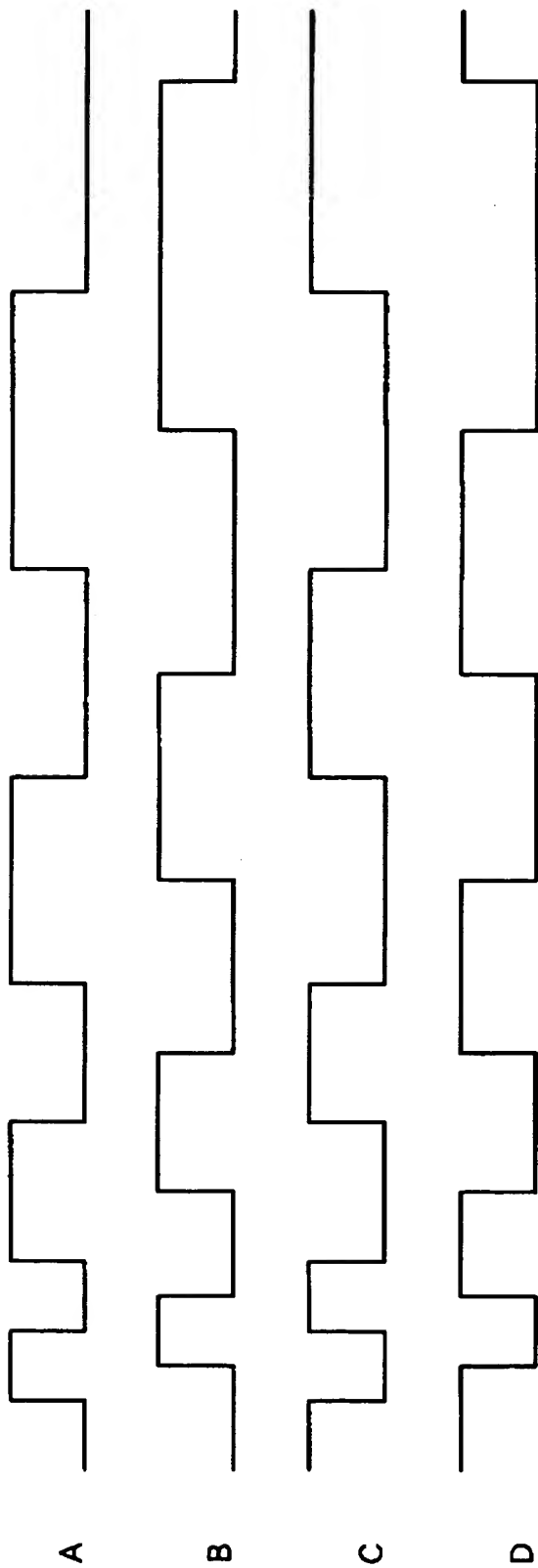
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    動的分割印刷時における搬送用ステッピングモータのトルク過剰を抑制するとともに、騒音の低下および省エネを実現することができる搬送用ステッピングモータの駆動方法を提供すること。

【解決手段】    発熱素子への分割通電に対応して駆動される搬送用ステッピングモータ 7 への駆動信号がアクティブ期間であるときに、そのアクティブパルスを細分化するようにした。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000010098]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区雪谷大塚町1番7号
氏 名	アルプス電気株式会社